

Karcagi nemesítésű őszi búzafajták (*Triticum aestivum* L.) tápanyag-reakciójának vizsgálata

Czibalmos Ágnes–Szűcs Lilla–Zsembeli József

Debreceni Egyetem Agrártudományi Központ,

Karcagi Kutatóintézet, Karcag

czagnes@agr.unideb.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Munkánk négy karcagi őszi búzafajta (KG Bendegúz, KG Kunhalom, KG Kunkapitány, KG Széphalom) tápanyag-reakciójának vizsgálatára irányult. A kísérletben összesen húsz különböző tápanyagdózist és azok hatását vizsgáltuk a búzafajták termésátlagára és ezerszem-tömegére. Az egyes búzafajták termései és ezerszem-tömegei között is szignifikáns különbség mutatható ki, tehát a megfelelő fajta kiválasztása meghatározó jelentőségű a termés tekintetében. A kísérlet során a legnagyobb termést a KG Kunkapitány adta, a legnagyobb ezerszem-tömeggel pedig a KG Széphalom rendelkezett.

Az egyes tápanyagok hatását vizsgálva a termésre, arra a következtetésre jutottunk, hogy nitrogén esetén a kezeletlenhez képest minden N-dózis szignifikánsan magasabb termést eredményezett, viszont az egyes dózisok között (40, 80 és 120 kg/ha) nem volt kimutatható szignifikáns különbség. Foszfor tekintetében a 40 kg/ha-os hatóanyagdózis esetén tapasztaltunk statisztikailag is igazolható termésnövekedést, míg a kálium dózisok nem befolyásolták a termés mennyiségét. Az ezerszem-tömeg alakulását nézve a különböző tápelemek hatására azt tapasztaltuk, hogy a legnagyobb dózisok voltak pozitív hatással az ezerszem-tömegre.

Kulcsszavak: őszi búza, tápanyag-reakció, nitrogén, foszfor, kálium

SUMMARY

In our study the nutrition reaction of four varieties of winter wheat (KG Bendegúz, KG Kunhalom, KG Kunkapitány, KG Széphalom) has been investigated. In the experiment the effect of twenty different nutrition doses on the yield and thousand kernel weight of the wheat varieties has been studied. Significant difference could be figured out among the yield and thousand kernel weight of the wheat varieties, so the choice of the proper variety determines the quantity of yield. KG Kunkapitány had the highest yield, while KG Széphalom had the highest thousand kernel weight in the experiments.

Investigating the effect of the nutrients on the yield the conclusion was that all nitrogen doses had significant yield increasing effect compared to the untreated plots, but among the 40, 80 and 120 kg ha⁻¹ doses there was no statistical difference. In the case of phosphorus the 40 kg ha⁻¹ dose showed statistically verifiable increase of the yield, while potassium doses have no influence on the yields. The thousand kernel weights reached the maximum values where the highest nutrient doses were applied.

Keywords: winter wheat, nutrition reaction, nitrogen, phosphorus, potassium

BEVEZETÉS

A búzatermesztés során mind a termőképességben, mind pedig a minőségben jó eredményeket lehetne elérni a Kárpát-medence klimatikus viszonyai között (Bedő és Láng 2013), azonban a magas termésátlagok realizálásához a megfelelő fajtaválasztáson túl az optimális agrotechnika biztosítása is szükséges (Balla 2001). Az agrotechnikai tényezők közül kiemelkedik a műtrágyázás (Lelley 1971), mivel a növény igénye szerint adagolhatók a legszükségesebb tápelemek, ami kedvezően befolyásolja az őszi búza minőségét (Rittmayer 1960, Fajersson 1961, Erdei és Szániel 1975, Ragasits 1980, Jolánkai 1982). A búza fajlagos tápanyagigénye 100 kg szem és szalma előállításához 2,7 kg N; 1,1 kg P₂O₅ és 1,8 kg K₂O (Antal 1987).

Láng és Bedő (2011) a tápanyag-utánpótlás (sokszor alacsony) szintjét nevezi legjelentősebb korlátozó tényezőnek a búzatermés mennyiségi és minőségi mutatói esetében. Ezzel összhangban van Jolánkai (1987) megállapítása is, miszerint a tápanyag-ellátottság a termés mennyisége mellett a minőséget is befolyásolhatja.

Nedelciuc et al. (1989), Jolánkai et al. (1998) és Pepó (2001) vizsgálataikban arra a következtetésre jutottak, hogy a trágyázás minőségre gyakorolt hatása az egyes

genotípusoknál eltérően érvényesült, azaz fajtaspecifikus reakciót lehetett a fajták között megállapítani.

A nitrogén az egyik legfontosabb tápelem a növényi tápanyagellátásban, a búza termésmagysága mindig is erősen függött a felvehető N-tápelem mértékétől (Szentpétery et al. 2005). A nitrogén alkalmazása pozitívan befolyásolja a teljes föld feletti biomassza nagyságát, a négyzetméterenkénti kalászszaámot és a termés mennyiséget, de a harvest indexet nem (Sarandon és Sarandon 1995). A kedvezőtlen időjárási hatásokat is mérsékelni lehet a megfelelő tápanyag-visszapótlással (Sonko és Sonko 1980, Pelikan et al. 1986, Fowler 2003).

Csathó (2005) az 1940-es, 1950-es évek szabadföldi NPK-trágyázási kísérletsorozatai alapján a N-műtrágyázás esetében már kétszer akkora termésnövekedést tapasztalt, mint foszfor esetében.

Ezen szakirodalmi ismeretek alapján vizsgáltuk a karcagi búzafajták tápanyagreakcióját.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Munkánk során karcagi nemesítésű búzafajták termésátlagának és ezerszem-tömegének alakulását vizsgáltuk különböző tápanyagdózisok alkalmazása mellett. A kísérlet a Debreceni Egyetem Agrártudományi

Központ Karcagi Kutatóintézetben került beállításra a 2013/2014-es tenyészidőszakban. A terület talajtípusa mélyben szolonyeces réti csernozjom, melynek feltalaja gyengén savanyú.

A kísérletben szereplő fajták

KG Bendegúz: középérésű, tar búzafajta. Jellemzően takarmány minőséget produkáló, ám kiemelkedően stabil fajta. Minősítésének éve: 2006.

KG Széphalom: korai érésű, szálkás típusú, rendkívül jó beltartalmi értékekkel rendelkező, javító minőségű fajta, mely jól tűri a gyenge termőerőben levő, enyhén erodált talajokat (ellenkező esetben szárcsökkentő használata javasolt). Kiváló stabilitással rendelkezik. Minősítésének éve: 2004.

KG Kunhalom: közép-kései érésű, szálkás típusú, javító lisztminőségű fajta. Stabilitása kiváló. Minősítésének éve: 2002.

KG Kunkapitány: korai érésű, szálkás típusú, kiemelkedően magas termőképességű, malmi minőséget adó fajta. Minősítésének éve: 2011.

A kísérletben alkalmazott agrotechnika

A kísérlet 4 ismétléses, véletlen blokkalrendezésű, osztott parcellás kivitelben került beállításra. Az őszi búza előveteménye köles volt. A kísérletben három nitrogén (N40, N80 és N120), két foszfor (P40, P80) és egy kálium adag (K60) kombinációjával történt a műtrágyázás, ezeket egészíti ki egy kezeletlen kontroll és egy növelt dóziszú (N160, P100, K90) kezelés, mely így húsz különböző kezelést eredményezett, összesen 160 parcellán. A parcellák mérete 23,8 m² volt.

A kísérleti területen ősszel történt a N-műtrágya hatóanyag felének, valamint a foszfor és kálium-műtrágyák parcellánkénti teljes mennyiségének kijuttatása,

majd bedolgozása. A magágy-készítés kombinátorral történt, majd 2013. 10. 30-án vetés következett 5 millió csíra/ha vetőmagdózissal, melyet gyűrűshengerezés követett. Tavasszal végeztük el a meghatározott N-hatóanyag második felének kiszórását. A szükséges növényvédelmi kezeléseket (gyomirtás, rovarölőszeres kezelés) megkapta az állomány. A betakarítás Wintersteiger parcellakombájnnal történt 2014. július 19-én.

A tenyészidőszak meteorológiai adatai

A tenyészidőszakban összesen 297,9 mm csapadék hullott, ami 59,7 mm-rel volt kevesebb az 50 éves átlagnál. Az átlaghőmérséklet viszont 9,6 °C volt, ami 2,6 °C fokkal haladta meg sokévi átlagot. Az október (42,1 mm) és a november (48,5 mm) átlagos csapadékelátottságú volt, a hőmérséklet enye volt, így az állomány csírázása és kelése megfelelő időben és minőségben ment végbe. A december az átlagnál valamivel enyhébb volt, azonban ebben a hónapban csak minimális csapadék hullott (0,2 mm). Az átlagos csapadékelátottságú január (30,0 mm) és február (23,5 mm) az átlagnál enyhébb átlaghőmérséklettel párosult (2,5 °C, illetve 4,1 °C). Ezek a klimatikus körülmények hozzájárultak ahhoz, hogy a kezdeti fejlődés zavartalanul folytatódhasson. A március (9,3 °C) és április (12,6 °C) is igen enyhe hónapok voltak 20,0 mm és 46,5 mm csapadékösszegekkel, így kiváló bokrosodási feltételek alakultak ki. Májusban átlagos volt úgy a csapadék (49,3 mm), mint az átlaghőmérsékleti érték (16,1 °C). Júniusban a csapadék mennyisége közel a fele volt a sokévi átlagnak (37,8 mm), az átlaghőmérséklet 20,2 °C-ot ért el (1. ábra).

A fajták és az egyes kezelések közötti különbségek megállapítására leíró statisztikát és varianciaanalízist alkalmaztunk, melyet R program segítségével, R Studio felületen végeztünk (R Core Team 2015).

1. ábra: A 2013/2014-es tenyészidőszak csapadék- és hőmérsékletadatai

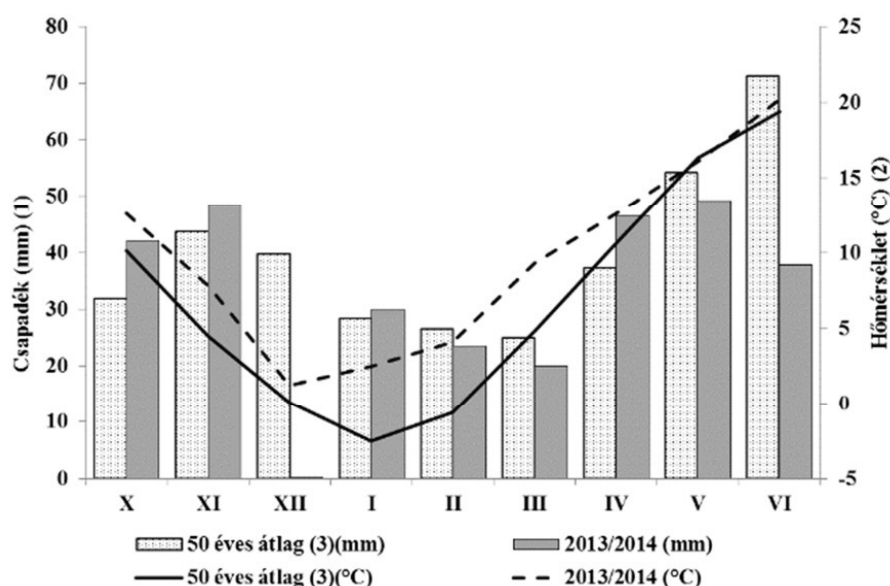


Figure 1: Precipitation and temperature of the vegetation period of 2013/2014
Precipitation (mm)(1), Temperature (°C)(2), 50-year-average(3)

EREDMÉNYEK

A termésadatok 14%-os nedvességtartalomra egalizáltuk, a továbbiakban a korrigált termésmennyiségekkel számoltunk. A betakarított termésmennyiségek 4,34 és 11,12 kg/parcella, vagyis 1,82 és 4,67 t/ha között alakultak az egyes parcellákon. A legnagyobb termés a KG Kunkapitány fajtát jellemezte, átlagosan 9,19 kg/parcella (3,85 t/ha) mennyiséggel, ezt követte a KG Kunhalom 8,39 kg/parcella (3,52 t/ha), majd a KG Bendegúz 8,15 kg/parcella (3,42 t/ha) termésmennyiséggel. Legkevesebb termést (7,242 kg/parcella, azaz 3,04 t/ha) a KG Széphalom esetén takarítottuk be (2. ábra).

2. ábra: A fajtánkénti átlagos termésmennyiség

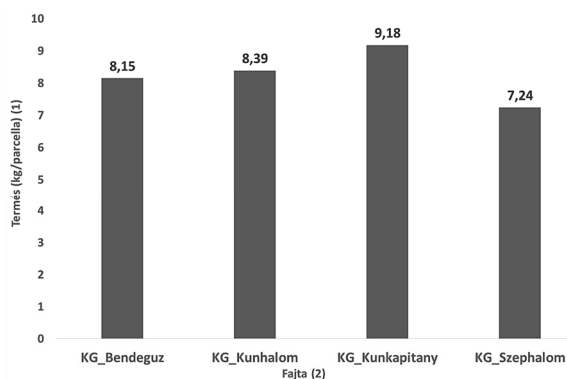


Figure 2: Average yield of the investigated varieties
Yield (kg plot⁻¹)(1), Variety(2)

A statisztikai elemzés során a fajták termésmennyisége közötti különbség szignifikáns volt, kivéve a KG Kunhalom és a KG Bendegúz között. Az elemzés során a legkisebb szignifikáns differencia 0,305 kg SzD_{5%} szignifikancia szint mellett, azonban még p=0,01 esetén is szignifikánsan különböznek a fajták.

Az összes kezelési kombinációt együttesen vizsgálva egyértelmű szignifikáns különbséget nem tapasztaltuk p=0,05 szinten sem, a variancia-analízis elvégzése után sok átfedő csoportot kaptunk. 0,802 kg-os leg-

kisebb szignifikáns differencia mellett azonban a N40, P80, K0 hatóanyag-kombináció esetén volt statisztikailag igazolhatóan is legnagyobb a termés, melynek átlaga 8,85 kg/parcella volt, míg a kezeletlen parcella termése volt a legkevesebb 6,94 kg-mal. Mivel az elemzés a kombinált kezelésekre nézve nem mutatott egyértelmű eltérést, így a vizsgálatot elvégeztük az egyes tápelemekre külön-külön is.

A nitrogén-hatóanyag mennyiségének változtatása szignifikánsan eltérő terméseredményeket okozott. A N40, N80 és az N120 dózis kijuttatásakor statisztikailag igazolhatóan nagyobb volt a termés mennyisége, mint a kezeletlen és az emelt dózist kapott parcellák esetén. Azonban a köztes dózisok között szignifikáns különbséget nem lehetett kimutatni (3. ábra).

A foszfor-hatóanyag termésmennyiségre gyakorolt hatásának vizsgálatok is sikerült statisztikailag igazolható különbséget kimutatni. A P40 dózis esetén volt a legnagyobb a termés mennyisége a P80 és P100 kezelésekhöz képest, azonban a P0 kezeléssel nem volt egyértelmű az eltérés. Legkisebb termésmennyiséget a P100 dózis esetén mértünk (3. ábra).

A változó káliumdózis hatásának vizsgálatok nem lehetett szignifikáns különbséget kimutatni az egyes dózisok és a termés mennyisége között 5%-os szignifikancia szint mellett. A kálium-hatóanyag mennyiségének növelésével a termés mennyiségének csökkenését tapasztaltuk. K0 dózis esetén a termés 8,32 kg/parcella (3,49 t/ha), K60 dózissal 8,21 kg/parcella (3,45 t/ha), K90 hatóanyag-mennyiségnél pedig 7,76 kg/parcella (3,25 t/ha) volt (4. ábra).

Az ezerszem-tömegeket vizsgálva a p=0,05 szinten számított 0,893 g-os értékkel a KG Széphalom szignifikánsan eltér a KG Kunhalom és a KG Kunkapitány értékeitől, a KG Bendegúztól való eltérés azonban statisztikailag nem igazolható. A legnagyobb ezerszem-tömeget a KG Széphalom esetén mértünk (53,68 g), ezt követte sorrendben a KG Bendegúz (53,16 g), majd pedig a KG Kunhalom (52,64 g) és a KG Kunkapitány (52,37 g). A tápelemeket külön-külön vizsgálva statisztikailag igazolható eltérést sehol nem lehetett kimutatni, azonban minden hatóanyag legmagasabb dózisa esetén mértük a legnagyobb ezerszem-tömeget (5. ábra).

3. ábra: A termés mennyiségének alakulása a különböző nitrogén- és foszfor-hatóanyag dózisok esetén

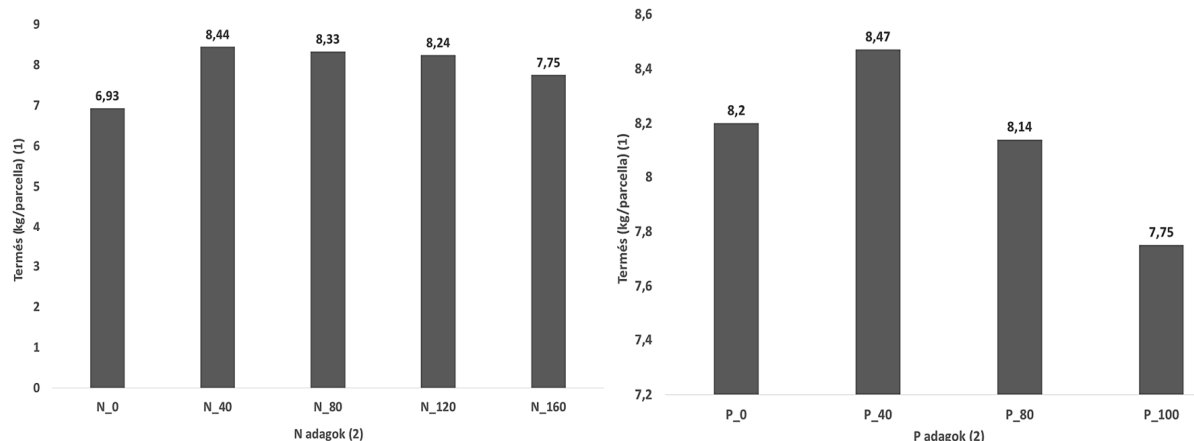


Figure 3: Amount of yield in the function of nitrogen and phosphorus doses
Yield (kg plot⁻¹)(1), Nitrogen doses(2), Phosphorus doses(3)

4. ábra: A termés mennyiségének alakulása a különböző kálium-hatóanyag dózisok esetén

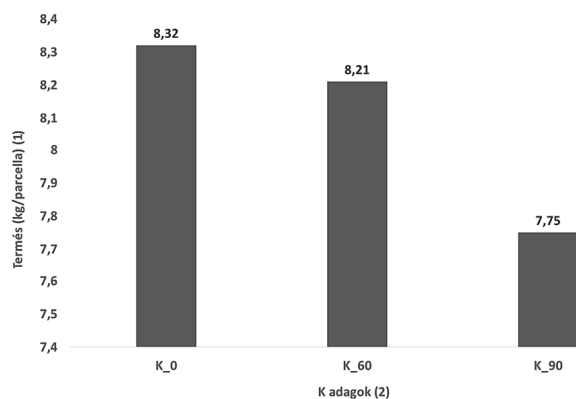


Figure 4: Amount of yield in the function of different potassium doses
Yield (kg plot⁻¹)(1), Potassium doses(2)

5. ábra: A fajtánkénti átlagos ezerszem-tömeg

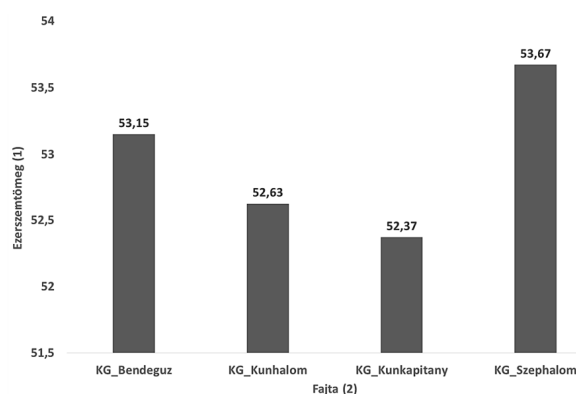


Figure 5: Average thousand kernel weights of the investigated varieties
Thousand kernel weight (g)(1), Variety(2)

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletünkben alkalmazott különböző tápanyag-dózisok hatásának vizsgálatok arra a következtetésre jutottunk, hogy ha az NPK hatóanyagok hatását együttesen vizsgáljuk, akkor a N40, P80, K0 kg/ha kombináció esetén tapasztaltuk a legnagyobb termést. Ha azonban külön-külön vizsgáltuk a tápanyagok hatását, akkor a nitrogén esetében a 40, 80 és a 120 kg/ha dózis alkalmazásával is nagyobb volt a termés, mint a nagyobb (160 kg/ha) dózis esetén. Ennek az egyik oka nagy valószínűséggel abban kereshető, hogy az őszi búza szempontjából optimális tenyészidőszakbeli csapadék mellett, az indokolatlanul magas nitrogéndózis kijuttatás hatására az állomány megdőlt, így betakarításkor jelentős szemvesztés lépett fel, ez is alátámasztja a talaj tápanyag-tartalmára vonatkozó vizsgálatok fontosságát.

A nitrogén tehát jelentősen termésmenővelő hatású volt, amely eredmény összecseng a szakirodalomban elemzettekkel. Foszfor esetében a kisebb dózis (40 kg/ha) alkalmazásával tapasztaltunk statisztikailag is igazolható termésmenővekedést. A kálium jelen kísérletben nem befolyásolta a termés mennyiségét, mely vélhetően a kísérleti terület talajának nagy agyagtartalmával függhet össze.

Jelen kísérleti körülmények között az ezerszem-tömegre csak a fajta volt hatással, az egyes tápanyagszintek nem befolyásolták a genetikailag determinált ezerszem-tömeget a vizsgált tenyészidőszakban uralkodó klimatikus feltételek között.

Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a kísérlet eredményei előzetes, tájékoztató eredménynek tekinthetők, hisz a klimatikus viszonyok változásával vélhetően a kapott eredmények is változni fognak, így a téma további kutatást és vizsgálatot igényel.

IRODALOM

- Antal J. (1987): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Balla, L. (2001): Wheat Production in Hungary (Past, Present and Future). Hungarian Agricultural Research. 10. 1: 11–15.
- Bedő Z.–Láng L. (2013): A termés és a minőség optimális egyensúlya. Agroforum Extra. 50: 16–18.
- Csathó P. (2005): Őszi búza K-hatásokat befolyásoló tényezők vizsgálata az 1960 és 2000 között publikált hazai szabadföldi kísérletek adatbázisán. Növénytermelés. 54. 3: 197–213.
- Erdei P.–Szánier J. (1975): A minőségi búza termesztése. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Fajersson, J. (1961): Nitrogen Fertilization and Wheat Quality. Landskorna Agri Hort. Gen. 19: 1–195.
- Fowler, D. B. (2003): Crop nitrogen demand and grain protein concentration of spring and winter wheat. Agronomy Journal. 95. 2: 260–265.
- Jolánkai M. (1982): Őszi búza fajták tápanyag-, és vízhasznosítása. Kandidátusi értekezés.
- Jolánkai M. (1987): A tápanyag és a vízellátás szerepe. Magyar Mezőgazdaság. 20: 9.
- Jolánkai M.–Szentpéteri Zs.–Szalai T.–Örsi F. (1998): Az őszi búza (*Triticum aestivum* L.) minőségének és szermaradvány tartalmának alakulása agrokémiai kezeléseken. Növénytermelés. 47. 1: 71–77.
- Láng L.–Bedő Z. (2011): Új búzafajták – nagyobb produktivitás. Az MTA Martonvásári Kutatóintézetének Közleményei. Martonvásár. 23. 2: 3–4.
- Lelley J. (1971): A gabonatermesztési és nemesítési kutatás eredményei és a gyakorlat. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Nedelciuc, M.–Nedelciuc, C.–Toma, M. (1989): Factors influencing the harvest quality and soil chemistry in winter wheat cultivars under irrigation in the chernozem area of Oltenia. Probleme de Agrofitotehnie Teoretica si Aplicata. 6. 4: 321–334.
- Pelikan, M.–Dudas, F.–Stankova, M. (1986): The role of major nutrients in the formal of technological quality in wheat – I. Yield and milling characteristics. Acta Universitatis Agriculturae Brno. A-Facultas Agronomica. 34. 2: 143–151.
- Pepó, P. (2001): Sustainable cereal production in Hungary. Acta Fytotechnica et Zoo technika. Nitra. 4: 10–12.
- Ragasits I. (1980): A nitrogén műtrágyázás minőséget módosító hatása néhány őszi búzafajtnál. Növénytermelés. 29. 1: 53–61.

- R Core Team (2015). R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org>
- Rittmayer, G. (1960): Ertrag und Qualität verschiedener Getreidearten unter dem Einfluß von Sorte und Düngung. Gumpeinstein. 46–74.
- Sarandon, S. J.–Sarandon, R. (1995): Mixture of cultivars: pilot field trial of an ecological alternative to improve production or quality of winter wheat (*Triticum aestivum*). Journal of Applied Ecology. 32: 288–294.
- Sonko, L. I.–Sonko, M. P. (1980): The presence of nutrients in an ordinary chernozem under winter wheat in relation to preceding crops, weater conditions and fertilizer effectiveness. Agrokhimiya. 10: 66–71.
- Szentpétery, Zs.–Jolánkai, M.–Kleinheincs, Cs.–Szöllősi, G. (2005): Effect of nitrogen top-dressing on winter wheat. Cereal Res. Commun. 33. 2–3: 619–626.

